

FISIOLOGIA SEXUAL DO MACHO CAPRINO

José Ferreira Nunes
Méd. Vet. PhD. EMBRAPA

**EMBTRAPA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINOS
SOBRAL, CE**

FISIOLOGIA SEXUAL DO MACHO CAPRINO

José Ferreira Nunes
Méd. Vet. PhD. EMBRAPA



EMBRAPA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINOS
SOBRAL – CE

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINOS
FAZENDA TRÊS LAGOAS
ESTRADA GROAIÑAS KM-4
CX. POSTAL 10
62.100 - SOBRAL - CE

Nunes, José Ferreira

Fisiologia sexual do macho caprino. Sobral, CE, EMBRAPA/CNPC, 1982.

41p. (EMBRAPA/CNPC. Circular Técnica, 5).

1. Caprino-reprodução-fisiologia. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. Sobral/CE. II. Título. III. Série.

CDD 636. 0896

(c) EMBRAPA.

SUMÁRIO

1. <i>Introdução</i>	7
2. <i>Produção dos espermatozóides e puberdade</i>	9
3. <i>Características do esperma caprino</i>	15
4. <i>Fatores de variação da produção espermática</i>	19
a) <i>Fatores climáticos</i>	19
b) <i>Fatores alimentares</i>	19
c) <i>Fatores estacionais</i>	20
5. <i>Função fisiológica do plasma seminal e interação com os espermatozóides incubados in vitro</i>	21
6. <i>Conclusão</i>	36
7. <i>Referências</i>	37

1. INTRODUÇÃO

O riacho caprino apresenta uma determinada estacionalidade produtiva que depende de uma série de variáveis. Estas variáveis podem ser de ordem intrínseca e extrínseca. Dentre as intrínsecas, destacam-se a raça, o peso e a idade; dentre as extrínsecas, fotoperíodo, latitude, temperatura e alimentação.

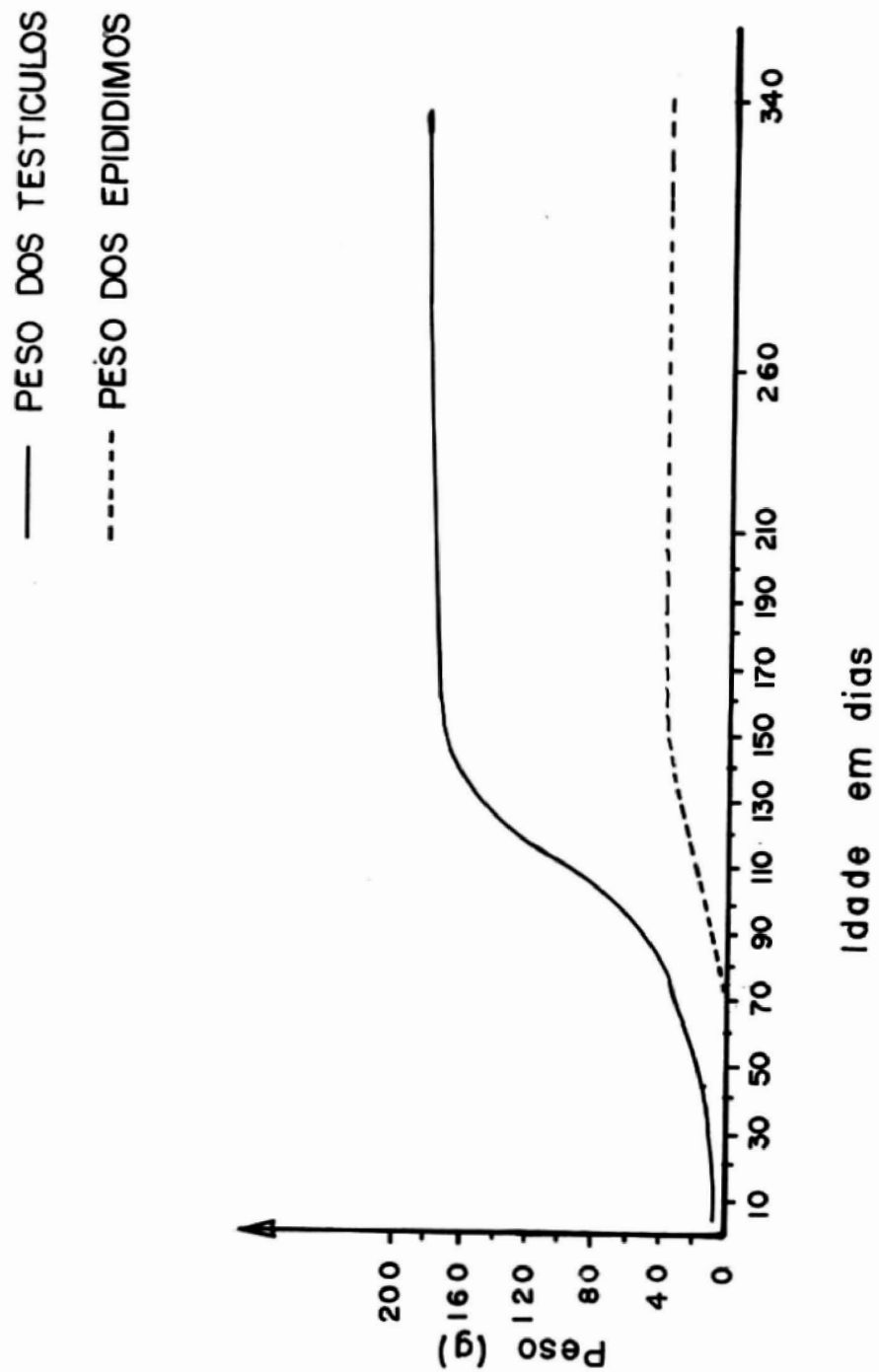
Os caprinos europeus deixam de se reproduzir durante vários meses do ano, de março a julho. De modo geral, isto é imputado à fêmea, que suspende suas atividades estrogênicas e ovarianas ao curso destes meses (Diniz, 1980). Todavia, no macho, através de observações precisas sobre o comportamento sexual, constata-se uma variação estacional muito acentuada, traduzida pelo número de saltos semanais (Rouger, 1970) que podem estar influenciados pelas variações concomitantes da secreção de andrógenos (Saumand et al, 1972). Este problema da libido poderá em parte ser solucionado, já que animais treinados a ejacular em vagina artificial o fazem desde que estejam bem condicionados ao ato. Mas as variações estacionais continuam presentes no ejaculado, e se traduzem pela diminuição do volume do sêmen e aumento da concentração em espermatozóides (Corteel, 1968). As produções espermática e plasmática evoluem no mesmo sentido, isto é, elas passam por um máximo em março a maio e um mínimo em setembro/outubro. A amplitude destas variações está em função quase dependente da raça e da latitude. As raças Alpina Francesa e Poitevine, em condições da França, evidenciam as variações estacionais mais importantes possíveis. Resultados obtidos por Corteel, (1981) mostram que o volume médio do ejaculado do jovem macho Poitevine diminui de 0,85ml (setembro a dezembro) a 0,2ml (abril a junho). No mesmo período o número de espermatozóides por ejaculado passa de $3,25 \times 10^9$ a $1,25 \times 10^9$ (Corteel, 1981). Em outras raças e em diversos países, o volume do ejaculado do bode é também mais elevado no outono do que na primavera, e a concentração em espermatozóides obedece uma relação inversa (Eaton et al, 1952, Shukla, 1952, Leidl, 1958, Leidl et al, 1970, Corteel, 1974, Vinha, 1975). As variações estacionais entre raças são importantes, por exemplo: o caprino da raça Boer produz três vezes mais espermatozóides que aquele da raça Zambiana (Igboeli, 1974).

As variações da libido e da produção quanti-qualitativas do esperma do macho caprino colocam em evidência um controle sexual da espécie, já que estes aspectos de avaliação andrológica são acompanhados de resultados diferentes de fertilidade. A fisiologia sexual do caprino age como mediador no controle da parição da espécie, mostrando assim a importância do macho no processo reprodutivo da cabra.

2. PRODUÇÃO DOS ESPERMATOZÓIDES E PUBERDADE

Trinta a quarenta dias após o nascimento, o crescimento dos testículos e dos epidídimos do caprino jovem se processa em um ritmo acelerado até a idade de 140 a 150 dias. Quando se compara o crescimento individual dos testículos, percebe-se que os dois órgãos (direito e esquerdo) se desenvolvem à mesma velocidade. O peso dos testículos de 16 bodes, de 140 a 341 dias de nascidos, mostrou uma média de 145g contra 22,5g dos epidídimos (Gráfico 1).

Fig. 1- Desenvolvimento ponderal dos testículos e dos epidídimos de bode em função da idade.



O diâmetro dos túbulos seminíferos atingiu o tamanho normal somente aos 90 dias. A medida do diâmetro dos túbulos seminíferos de seis bodes de 95 a 341 dias de idade mostrou um valor médio de 150 μ (Onuma et al, 1955).

Somente dos 88 aos 95 dias de idade é que se detectam os primeiros espermatozóides no testículo do bode. O testículo atinge sua maturidade anatômica a partir do 154º dia de idade (Yad et al, 1954, Onuma et al, 1955). Os ejaculados contendo os primeiros espermatozóides são produzidos à idade média de 157 ± 10 dias, com uma média de peso vivo de $23 \pm 0,7$ kg, em animais da raça Boer (Igboeli, 1974). Na raça Moxotó, o primeiro ejaculado ocorre aos $139,5 \pm 19$ dias, com um peso vivo de $13,29 \pm 1,99$ kg (Simplício et al, 1981) (Tabela 1).

Tabela 1

Características reprodutivas de cabritos da raça Moxotó à puberdade

Características	Tipo de parto		Total
	Simples	Duplos	
Idade (dias)			
A separação do pênis do prepúcio .	123,70 ± 21,20 (8) *	143,10 ± 15,90 (10) *	134,50 ± 20,40 (18)
Ao primeiro ejaculado	131,30 ± 20,80 (7)	151,00 ± 8,00 (5)	139,50 ± 19,00 (12)
Peso (kg)			
A separação do pênis do prepúcio .	13,20 ± 1,50 (8) *	11,40 ± 1,10 (10) *	12,20 ± 1,50 (18)
Ao primeiro ejaculado	14,43 ± 1,71 (7) *	11,70 ± 1,07 (5) *	13,29 ± 1,99 (12)
Volume escrotal (ml) a separação do pênis do prepúcio			
do pênis do prepúcio	108,60 ± 13,60 (8)	112,90 ± 20,50 (10)	111,00 ± 17,40 (18)
Perímetro testicular (cm) a separação do pênis do prepúcio			
separação do pênis do prepúcio	15,60 ± 1,40 (8)	15,60 ± 1,30 (10)	15,60 ± 1,30 (19)

Os algarismos entre parêntesis referem-se ao número de observações.

Período de nascimento: Fev-mar/81.

Fonte: Semplicio et al, 1981.

Em caprinos da raça Damasco, as características do sêmen de animais, após 11 semanas do aparecimento dos primeiros espermatozóides no ejaculado, são significativamente diferentes (El-Eishy et al 1979) (Tabela 2).

Tabela 2

Valores médios semanais das características do sêmen dos machos dos grupos A e B durante 11 semanas, após o início da puberdade em caprino da raça Damasco

Características	Semanas após o aparecimento de espermatozóides no ejaculado										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Volume (ml).....	0,83	0,87	0,85	0,95	1,15	1,04	1,01	1,21	1,20	1,15	1,18
Mot. inicial (%).....	30,00	41,50	54,50	65,00	71,00	78,00	85,00	82,00	81,50	82,50	84,00
Espermatozóides vivos (%) .	39,10	46,90	59,40	69,50	75,20	79,60	88,30	84,00	86,10	88,10	88,20
Concentração ($\times 10^6 / \text{mm}^3$) .	0,316	0,348	0,380	0,456	0,506	0,574	0,619	0,665	0,723	0,821	0,858
Espermatozóides anormais (%).....	16,70	13,12	12,10	12,50	12,90	14,00	12,40	14,30	11,00	11,10	10,90

Fonte: El-wishy, A.B. & Elasawaf, S.A. 1971

Ao curso das 13 semanas que se seguem à obtenção dos primeiros espermatozóides, o volume médio dos ejaculados passa de 0,17 a 1,10ml e a concentração média de $93,5 \times 10^6$ a $1,9 \times 10^9$ espermatozóides por ml de esperma (Louw et al, 1964) (Tabela 3).

Tabela 3

Valores médios semanais de sêmen de caprino da raça Boer, após o início da puberdade

Características	Semanas após o início da puberdade									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Volume (ml)	0,17	0,26	0,35	0,39	0,36	0,43	0,49	0,53	0,61	0,61
Motilidade (0-5)	0,71	1,58	2,00	2,42	5,00	3,17	3,25	3,25	3,75	4,08
Espermatozóides vivos (%)	33,5	54,2	63,7	70,0	83,0	78,5	84,8	82,4	86,3	85,8
Concentração ($\times 10^6$ /ml)	93,5	203,3	492,4	740,9	907,2	995,6	1108,0	1314,9	1274,1	1428,0
Espermatozóides normais (%)	36,5	36,8	46,4	66,8	75,8	79,3	81,9	85,4	89,8	88,5

Fonte: Louw & Joubert, 1964.

3. CARACTERÍSTICAS DO ESPERMA CAPRINO

O sêmen de bode apresenta algumas analogias ao do carneiro; o volume do ejaculado é relativamente baixa, 1,1ml (205 ejaculados). As diferenças entre raças sempre estão presentes; é o caso de bodes Alpinos, que mostram um volume de sêmen significativamente mais elevado ($P < 0,01$) que aquele das raças Poitevine e Saanen (Corteel, 1968). A concentração do esperma varia de 10^9 a $3,5 \times 10^9$ espermatozóides por ml, segundo as raças, zonas geográficas e os períodos do ano. A média de 727 ejaculados durante os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro foi de $3,3 \times 10^9$ espermatozóides por ml de esperma (Tabela 4).

Tabela 4

Características de ejaculados de bode, segundo a raça (Animais de 18 meses a 8 anos de idade)

Raça	Volume dos ejaculados (ml)			Concentração dos ejaculados exprimidos em 10^9 SPZ/ml			Número de espermatozóides totais por ejaculado (10^9)		
	N.º Obs.	Média	Variação	N.º Obs.	Média	Variação	N.º Obs.	Média	Variação
Alpina	717	1,32	0,1-3,0	297	3,549	0,575-8,75	297	4,685	0,400-14,00
Poitevine . . .	1043	1,02	0,1-2,8	295	3,027	0,750-6,50	295	3,118	0,40- 12,35
Saanen.	325	0,87	0,1-2,2	135	3,404	1,425-6,48	135	2,961	0,502- 9,90
Total	2085	1,11	0,1-3,0	727	3,310	0,575-8,75	727	3,674	0,400-14,00

Fonte: Corteel, 1968.

O pH do esperma oscila entre 6 e 7, com uma média de 6,5 (Iritani et al, 1964).

No que se refere à morfologia do esperma, Arbeiter (1964) detectou 15,5% de espermatozóides morfologicamente anormais, após o exame de 144 ejaculados provenientes de nove animais sadios. A frequência entre diferentes alterações classificadas em seis grupos é altamente significativa (Tabela 5).

Tabela 5

Frequência de anomalias morfológicas dos espermatozóides de bodes com um quadro espermático normal.

Alterações da parte superior da cabeça	3,00%
Alterações da cabeça	0,74%
Alterações da peça intermediária	3,00%
Alterações do flagelo	6,50%
Estruturas duplas ou múltiplas	0,01%

Fonte: Arbeiter, E. 1964.

4. FATORES DE VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO ESPERMÁTICA

a) Fatores climáticos:

Variações estacionais na característica do sêmen e na libido de carneiros e bodes em diferentes raças têm sido assinaladas por diversos pesquisadores. As causas destas variações residem, em grande parte, nos diferentes fatores componentes do clima, como evidenciam trabalhos efetuados com respeito à luminosidade (Yates, 1949, Hart, 1950, Ortavant, 1956, Ortavant & Thibault, 1956, Colas, 1973, Colas, 1980 e 1981, Mies Filho et al, 1979 e 1980) e à temperatura (Dutt & Bush, 1956, Mucciolo et al, 1974) e do regime de chuvas (Anderson, 1964).

Trabalho de Mies Filho et al, (1981) mostrou que carneiros submetidos a um ritmo luminoso de oito horas e de 16 de escuridão por um período de dez meses (05/01 a 30/10/81), apresentavam, durante o outono e parte da primavera, um quadro espermático superior ao dos animais testemunhas. O sêmen dos animais que receberam o tratamento apresentava parâmetros compatíveis com o processo de congelamento do sêmen na primavera; já o dos animais não tratados não apresentava condições de processamento.

Colas (1976) mostrou que o esperma de carneiros submetidos a uma luminosidade crescente (carneiros de período) tem uma qualidade média sempre inferior àquela dos outros animais de outono.

b) Fatores alimentares:

Hirde et al (1965) estudaram os efeitos respectivos de três níveis energéticos alimentares: alto, médio e baixo. Três lotes de caprinos foram submetidos aos três níveis diferentes com o retorno de cada um dos lotes ao regime inicial. O baixo nível evidencia um decréscimo no volume do esperma, no número de espermatozóides por ejaculado, na taxa de frutose e na motilidade inicial, aumentando ainda a porcentagem de espermatozóides anormais.

O nível alimentar elevado apresenta variações inversas às do nível baixo. O nível médio não afeta nem os animais nem o esperma. O autor insiste no fato de que o nível mais elevado não mostrou nenhum efeito indesejável sobre a produção espermática.

c) Fatores estacionais:

Eaton et al (1952), Shukla et al (1952) mostraram que a produção de espermatozóides coletados passava por um máximo no verão e no outono, e por um mínimo da primavera. A taxa de espermatozóides anormais seguia uma relação inversa, máxima na primavera, e mínima no outono.

Leidl (1958) mostrou variações estacionais importantes no volume do ejaculado e na taxa de frutose do plasma seminal. A concentração de frutose do plasma seminal na estação não sexual diminui bruscamente, atingindo um valor idêntico àquele de animais castrados. Estas variações se acompanham de modificações histológicas das células epiteliais das vesículas seminais. Durante a estação sexual, as células no epitélio glandular das vesículas são cilíndricas, altas, com os núcleos alongados e volumosos. Fora da estação sexual, as células se tornam pequenas e cúbicas.

As vesículas seminais secretam a quase totalidade da frutose. A média anual de produção na estação sexual é 1039mg/100ml de plasma seminal; porém, a média de produção na estação não sexual é 304,8mg (Iritani et al, 1964). As concentrações em ácido cítrico, ácido láctico e proteínas no caprino são significativamente mais elevadas na estação sexual do que na não sexual (Iritani et al 1964).

As secreções bulbouretrais no bode se caracterizam por uma concentração importante em nitrogênio não protéico, potássio, cálcio e, principalmente, por uma enzima do tipo fosfolipase A (Roy, 1957). A atividade desta enzima é significativamente mais elevada na estação não sexual (Iritani et al 1961, Iritani et al, 1963).

As variações estacionais da produção espermática se acompanham igualmente de variações estacionais da qualidade dos espermatozóides ejaculados. Assim, 65% dos ejaculados coletados na estação sexual apresentam uma qualidade suficiente para serem utilizados em inseminação artificial e somente 50% na estação não sexual (Corteel, 1980). Além da qualidade *in vitro* inferior, a fertilidade de cabras inseminadas com os espermatozóides de estação não sexual também é inferior àquela das cabras inseminadas contemporaneamente com espermatozóides de estação sexual (65%, de parição com espermatozóides de estação sexual contra 54% com espermatozóides de estação não sexual). A concomitância de variações estacionais em todos os níveis (comportamento sexual, produção espermática quantitativa e qualitativa e produção plasmática) conduz a uma série de indagações sobre as eventuais relações, menos entre as variações estacionais da qualidade do esperma ejaculado e as variações da plasmogênese.

5. FUNÇÃO FISIOLÓGICA DO PLASMA SEMINAL E INTERAÇÃO COM OS ESPERMATOZÓIDES INCUBADOS IN VITRO

O plasma seminal intervém na estabilização da descondensação da cromatina nuclear do espermatozóide, por intermédio das secreções prostáticas e, mais particularmente, através do zinco (Kyist, 1980). Gaur et al (1979) isolaram no plasma seminal humano um fator "p", que tem um efeito favorável *in vitro* sobre a motilidade dos espermatozóides de touro, de carneiro e de bode. Este fator teria igualmente um efeito positivo sobre a fertilidade. As vacas que foram inseminadas com o sêmen, ao qual se adicionou o fator "p", apresentaram uma fertilidade 10% superior àquelas do grupo testemunha. Todavia, esta diferença não foi significativa. A este efeito favorável do plasma seminal à qualidade do espermatozóide humano, se opõe aquele desfavorável do plasma seminal sobre aptidão dos espermatozóides de bode para suportar a congelção. Para os ejaculados, onde os espermatozóides foram lavados, a porcentagem de espermatozóides móveis, após congelamento e descongelamento, e 120 minutos de incubação a + 37°C, é significativamente superior àqueles não lavados (26,8% contra 12%). Para a motilidade, os valores são de 2,4 contra 1,4 (Corteel, 1974). O mais importante ainda é que a diminuição da taxa de espermatozóides móveis ao curso da conservação a -196°C é importante nos espermatozóides não lavados, isto é, em presença do plasma seminal, ao passo que ela é negligenciável quando os espermatozóides são lavados. Estas taxas de perdas em presença do plasma seminal atingem 16,6% em um período de conservação de menos de três meses e de 22% por um período de três a seis meses. Já na ausência do plasma seminal, tais taxas são praticamente inexistentes (1,3%) (Corteel, 1975).

Baseado no problema do plasma seminal que impede a congelção dos espermatozóides do bode, pensou-se inicialmente na lavagem dos espermatozóides, isto é, eliminação do plasma seminal, mas também em um melhor conhecimento da função dos diversos compartimentos do aparelho genital, secreções de glândulas anexas e nas interações destas secreções com os espermatozóides.

Hernandez (1976) mostrou que os ejaculados de bodes desprovidos de glândulas de Cowper apresentavam uma maior taxa de espermatozóides móveis, após congelamento e descongelamento. Os espermatozóides provenientes dos animais cowperectomizados apresentavam poucas anormalidades de membrana (6,5%), contra

50% de alterações nos espermatozóides provenientes dos animais não operados, isto é, com glândulas de Cowper.

Quando outros animais foram vesiculectomizados, quando se eliminaram as vesículas seminais destes bodes, houve um decréscimo significativo no volume do ejaculado, além de motilidade baixa nos espermatozóides provenientes dos animais operados. Estes resultados evidenciam que existem substâncias provenientes das vesículas seminais favoráveis à sobrevivência *in vitro* dos espermatozóides e desfavoráveis, que provêm das glândulas bulbouretrais.

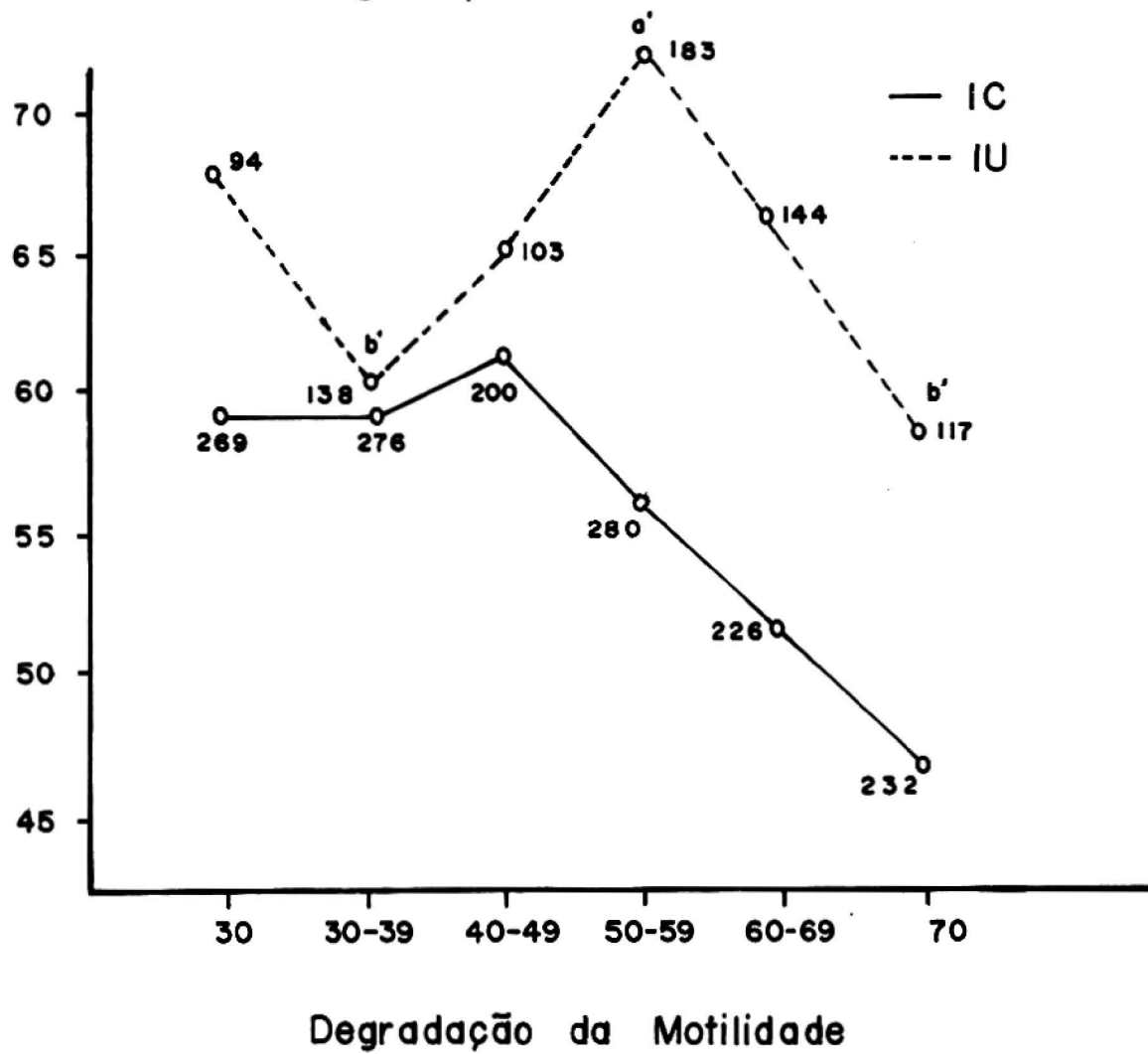
Os espermatozóides epididimários suportam muito bem a congelação, diferentemente dos espermatozóides ejaculados. Mesmo suprotano melhor o congelamento e apresentando uma qualidade *in vitro* superior aos espermatozóides ejaculados, a fertilidade dos espermatozóides epididimários é inferior à dos espermatozóides ejaculados (Haler, 1980). Quando se inseminaram cabras com espermatozóides epididimários, a fertilidade obtida foi apenas de 50%, evidenciando-se ainda casos de teratologia fetal nas cabras inseminadas com este sêmen. Com base neste aspecto, a seguinte hipótese poderia ser gerada: as secreções das glândulas anexas têm um efeito desfavorável sobre o congelamento e a conservação dos espermatozóides, mas apresentam uma função importante no poder de capacitação e fertilização do espermatozóide (Nunes, 1981).

Com base na qualidade superior dos espermatozóides epididimários incubados *in vitro* em relação aos espermatozóides ejaculados, outra hipótese poderia ser levantada: é que a aquisição da fertilidade passa por uma degradação do espermatozóide. Não é ao acaso que a fertilidade dos espermatozóides congelados e degelados apresenta o mais baixo nível (48-49% em março-abril), quando existe um aumento significativo da degradação da motilidade dos espermatozóides após degelo, que passa de 40% (Rimbert, 1980). (Gráfico 2)

Quando a inseminação artificial é processada intracervicalmente, a taxa de degradação da motilidade ideal dos espermatozóides deverá estar compreendida entre 30 e 40%; para as inseminações feitas infra-uterinamente não existe uma relação uniforme.

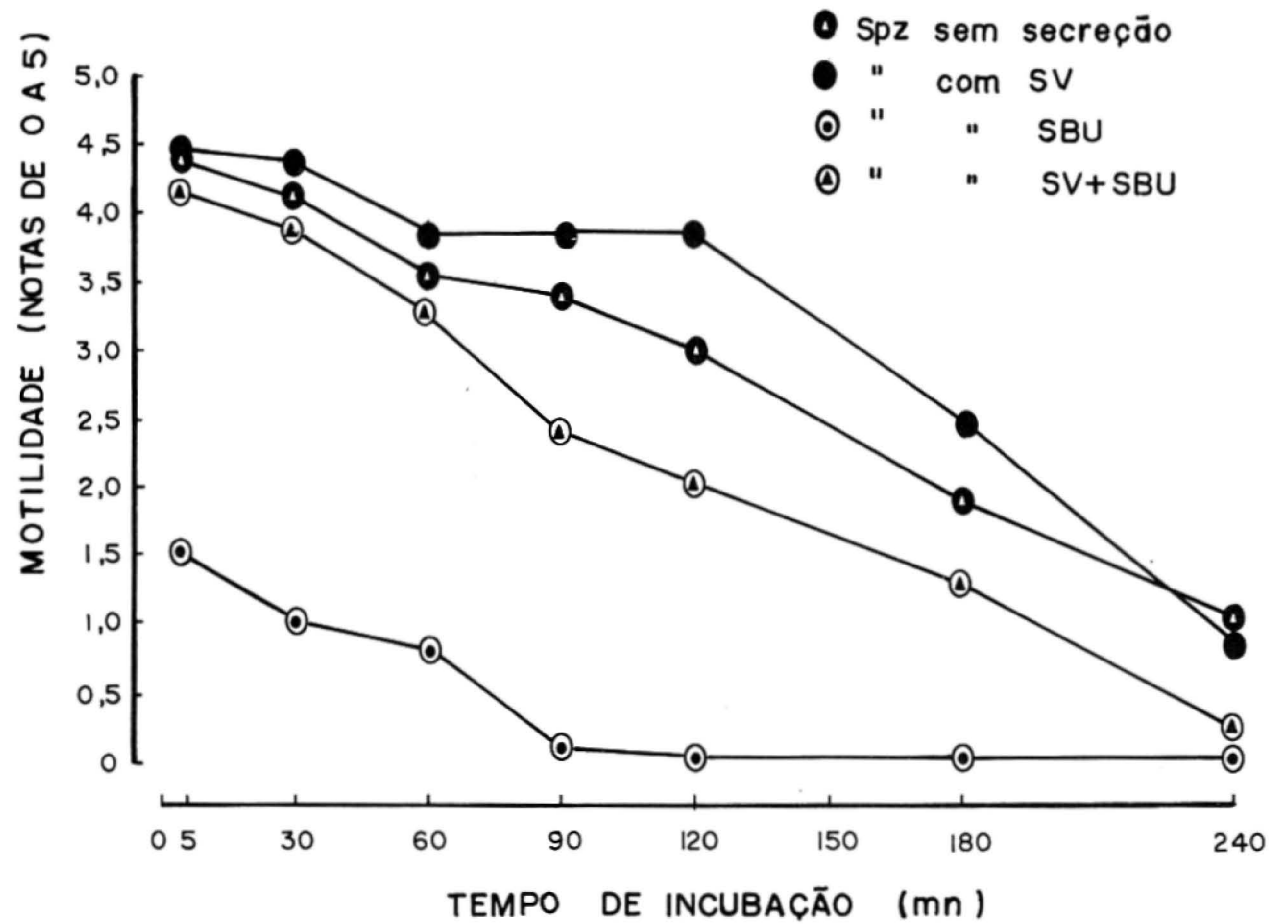
As secreções das glândulas anexas que seriam responsáveis por uma degradação da motilidade dos espermatozóides ejaculados (Nunes, 1980) capacitaram também os espermatozóides, já que os espermatozóides epididimários, isto é, que ainda não receberam as secreções que compõem o plasma seminal, não apresentam uma fertilidade razoável, além de gerar fetos anormais. Para se conhecer melhor a ação das glândulas anexas, secreções que formam a grande

Fig. 2—Relação entre fertilidade e a taxa de degradação da motilidade.



parte do plasma seminal, optou-se pelas secreções das vesículas seminais e das glândulas bulbouretrais. Inicialmente, para se compreender e isolar os efeitos de cada secreção, trabalhou-se com espermatozóides epididimários, recuperados diretamente da cauda do epidídimo de animais sacrificados. Ao mesmo tempo, se dessecava o aparelho genital macho e se recuperavam as vesículas seminais e as glândulas bulbouretrais, e conseqüentemente as suas secreções correspondentes. Sobre os espermatozóides epididimários, diluídos em leite, que não haviam recebido qualquer secreção anexa, adicionavam-se as secreções brutas das vesículas seminais ou bulbouretrais. As quantidades acrescentadas de cada secreção foram de 35, μ l, para as secreções vesiculares, e de 10, μ l, para as secreções bulbouretrais. As secreções bulbouretrais deprimem forte e rapidamente os espermatozóides aos 90 minutos de incubação a +37°C, quando todos os espermatozóides estão quase mortos. Por sua vez, as secreções vesiculares estimulam os espermatozóides durante quase toda a incubação. Quando se adicionam as secreções vesiculares e bulbouretrais conjuntamente, as secreções vesiculares são capazes de neutralizar os efeitos altamente negativos das secreções bulbouretrais (Nunes, 1982).

Fig. 3 - EFEITO DA SECREÇÃO VESICULAR E BULBOURETRAL ISOLADAMENTE OU ASSOCIADAS SOBRE A MOTILIDADE DE ESPERMATOZOIDES EPIDIDIMARIOS.



Com o intuito de se isolar a(s) substância (s) contida (s) nas secreções brutas de cada secreção, processou-se a ultrafiltração do material através de colônia defadex G-100. Para as secreções vesiculares, se obtiveram cinco piques, que correspondem às substâncias com pesos moleculares distintos (Gráfico 4).

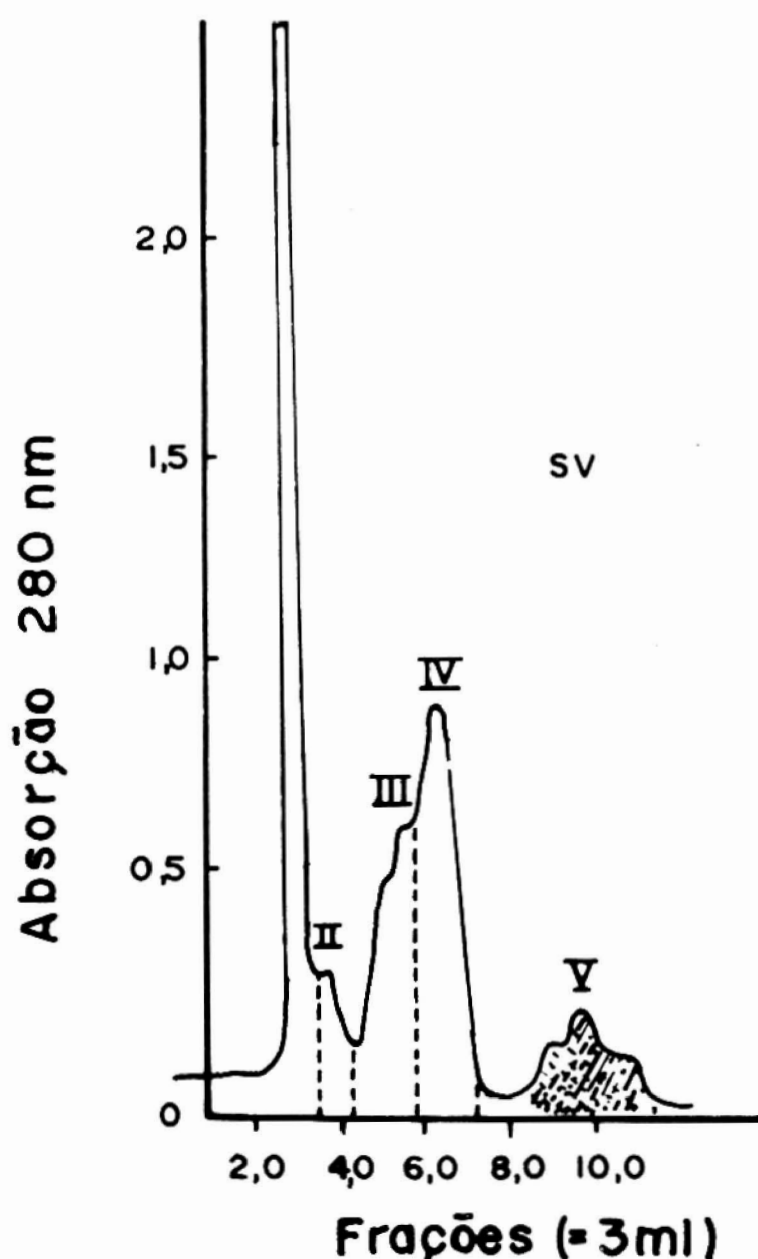


Fig. 4 — Perfil das secreções vesiculares separadas pela colônia de sefadex G₁₀₀ (22mm x 820mm) equilibrada em bicarbonato de amônia 0,05m e utilizada com um rendimento de 6ml H⁻¹ cm⁻².

Já as secreções bulbouretrais apresentaram seis piques (Gráfico 5).

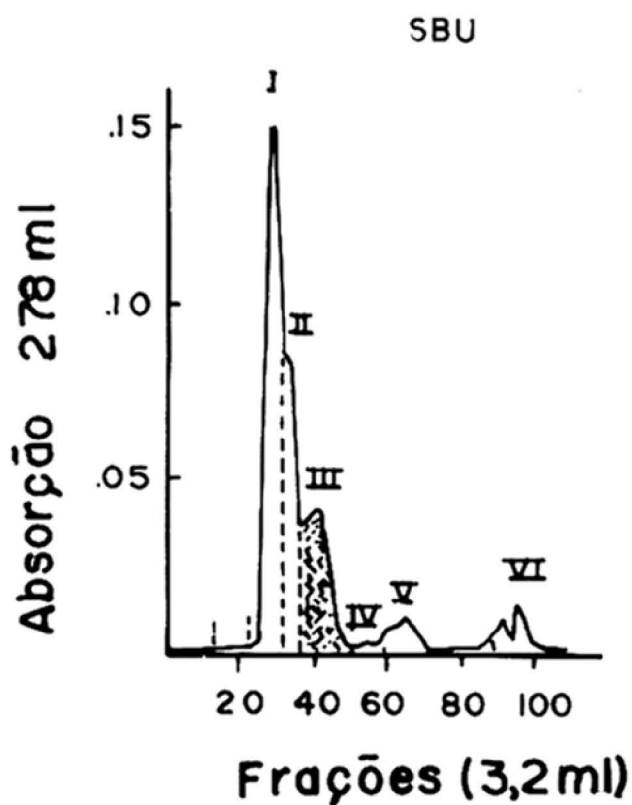
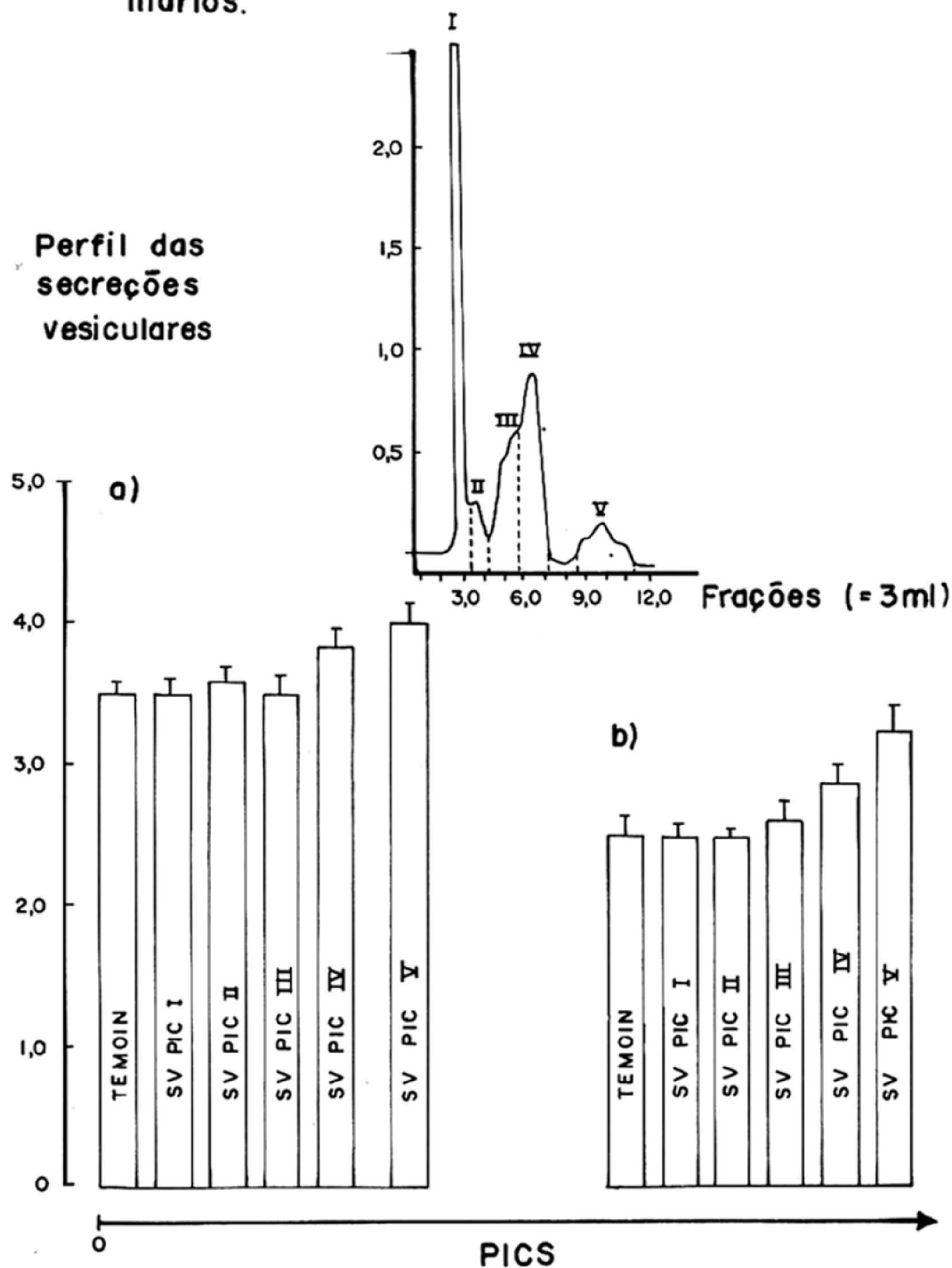


Fig. 5 — Perfil das secreções bulbouretrais separadas pela colônia de sefadex G₁₀₀ (22mm x 820mm) equilibrada em bicarbonato de amônia 0,05m e utilizada com um rendimento de 6ml H⁻¹ cm⁻².

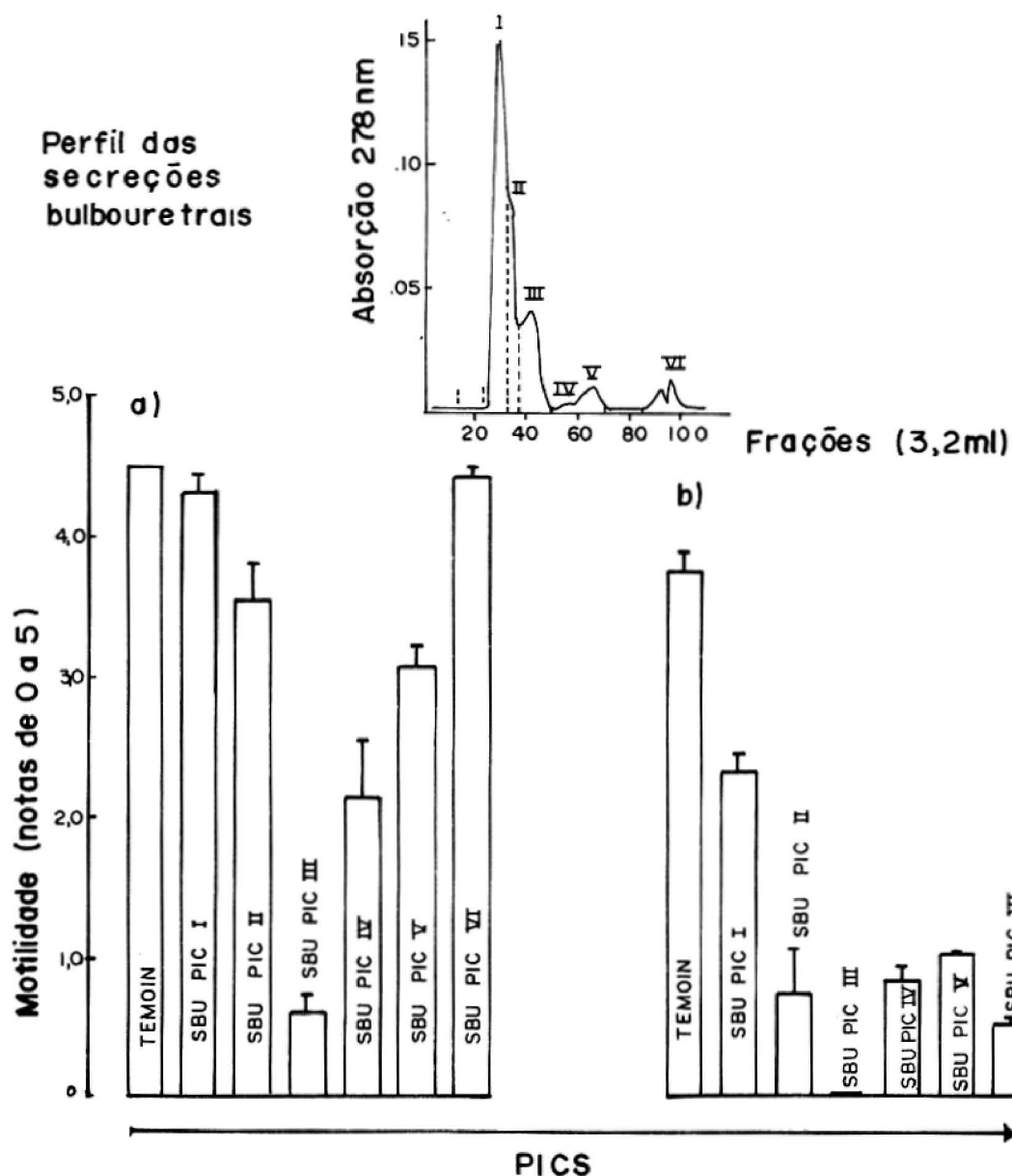
Cada pique de cada secreção, vesicular ou bulbouretral, foi testado sobre os espermatozóides epididimários, tentando-se colocar em evidência os efeitos já encontrados nas secreções brutas de ambas as glândulas. Primeiro, adicionou-se 10% em peso do rendimento correspondente a cada pique e observou-se que o pique cinco, da secreção vesicular, pique de menor peso molecular, 4000 a 5000, era aquele capaz de estimular a motilidade (Nunes et al, 1982) (Gráfico 6).

Fig. 6 Efeito a curto (A) e a longo tempo (B) das frações da secreção vesicular separadas pela coluna de sefadex G₁₀₀ sobre a motilidade dos espermatozoides epididimários.



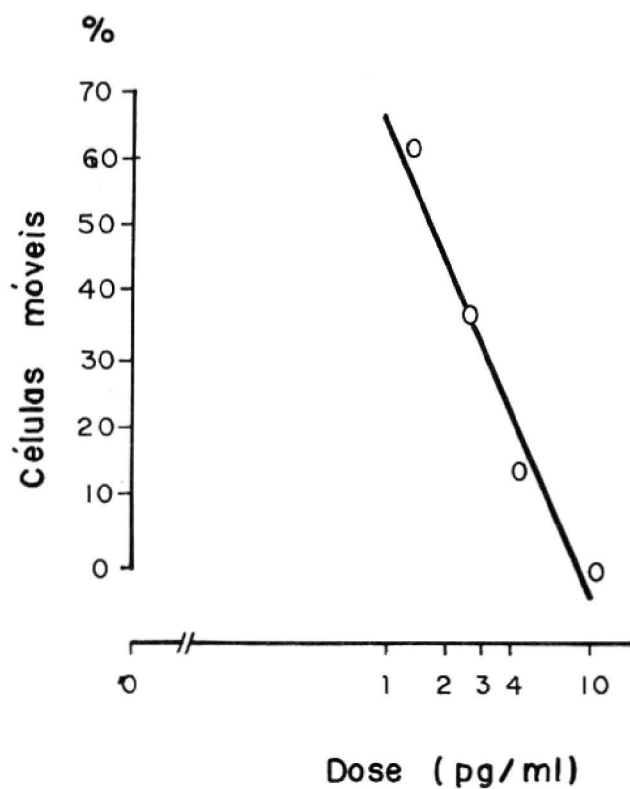
Os piques das secreções bulbouretrais foram testados e somente o de número três apresentava o efeito altamente negativo já encontrado nas secreções brutas (Gráfico 7).

Fig. 7- Efeito a curto (A) e a longo tẽrmo (A) das frações das secreções bulbouretrais separadas pela colonia de sefadex G₁₀₀ sobre a motilidade dos espermatozoides e pididimários.



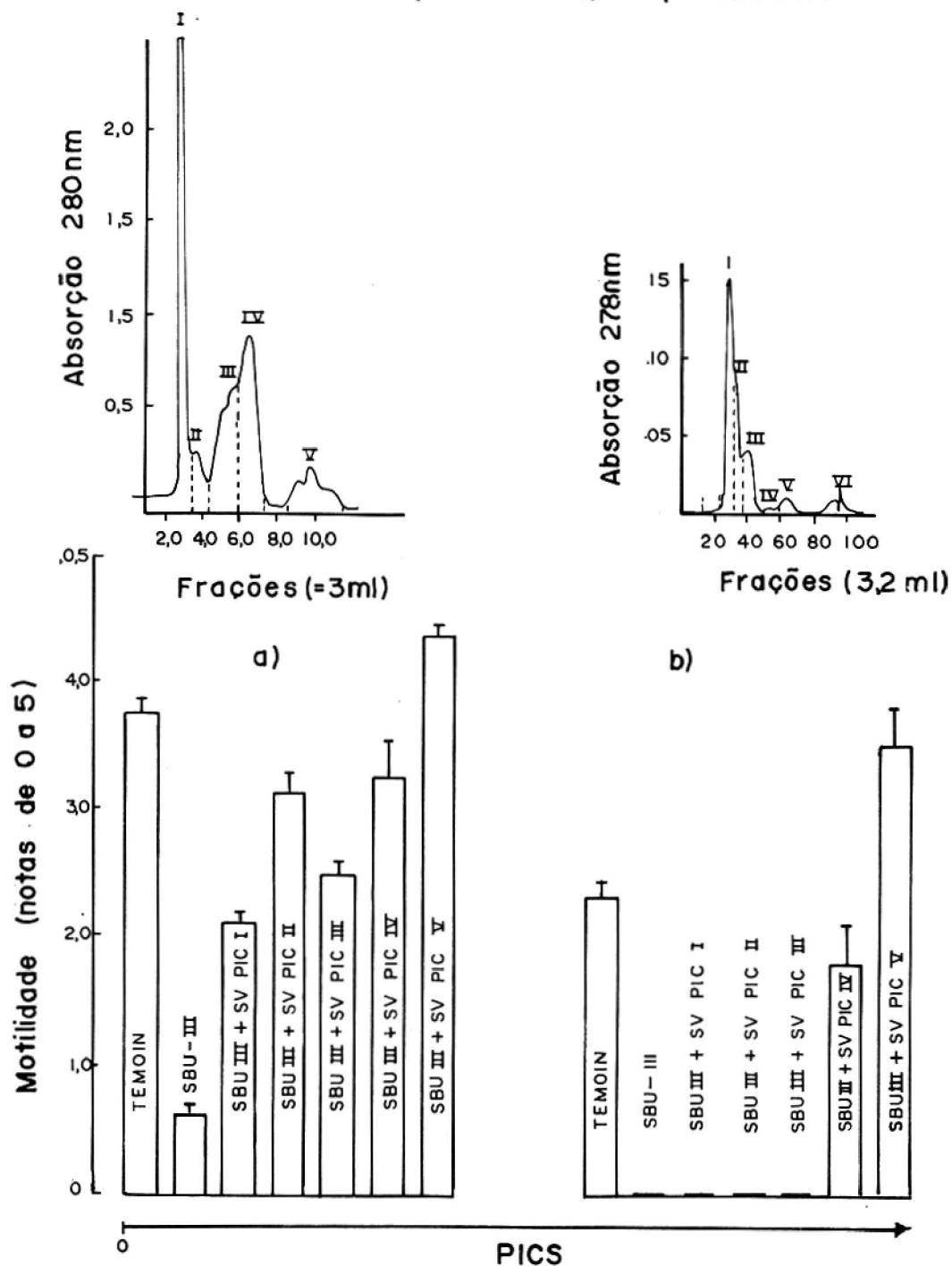
Processou-se um efeito dose e constatou-se que 10, μ l do produto liofilizado proveniente deste pique três era capaz de dizimar por completo todos os espermatozoides epididimários (Gráfico 8).

Fig. 8 – Diminuição dos espermatozoides móveis 120 minutos após o início da incubação em função da dose de SBU III.



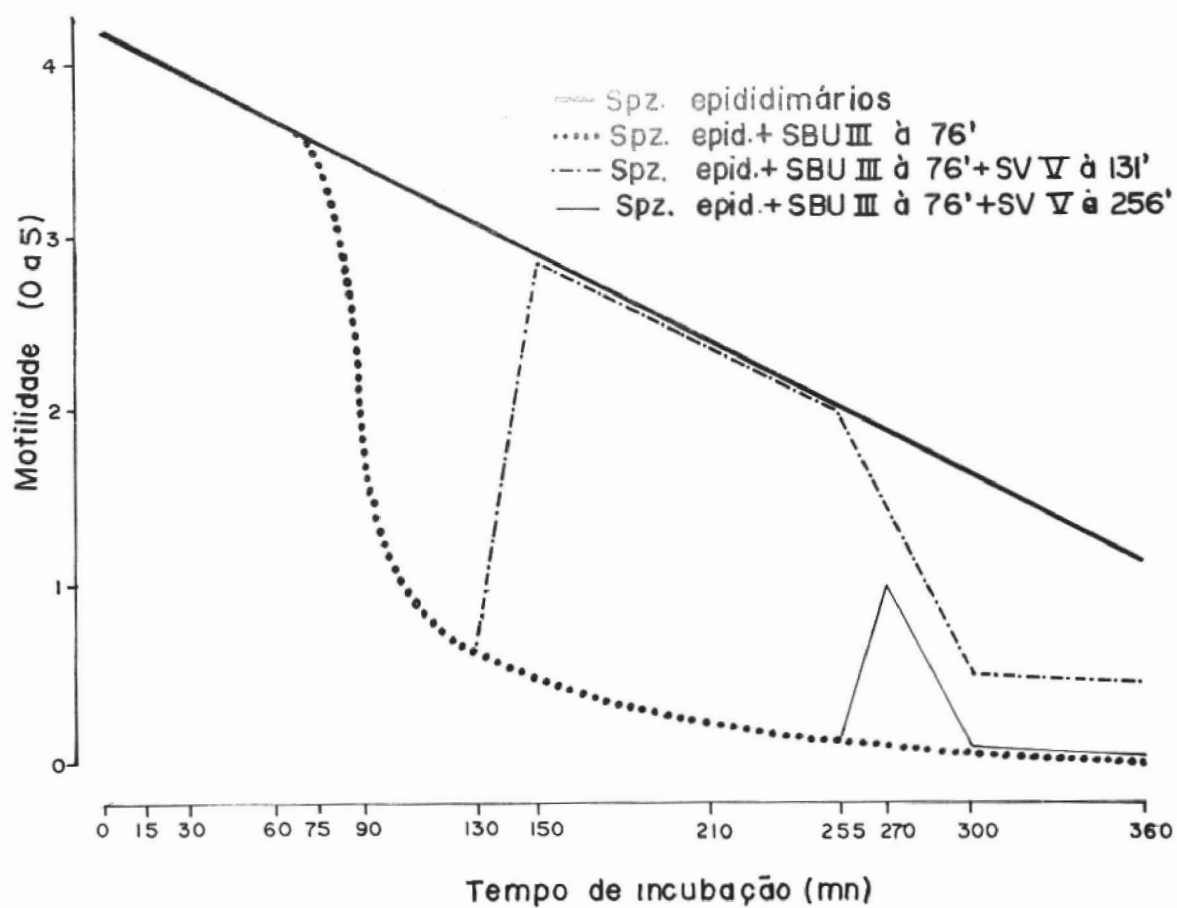
Os efeitos significativamente negativos ($P < 0,01$) sobre a motilidade dos espermatozoides epididimários, provocados pelo pique três da secreção bulbouretral, são perfeitamente inibidos pelo pique cinco da secreção vesicular (Gráfico 9).

Fig. 9 - Efeito a curto (A) e a longo tempo (B) de cada fração (sefadex G₁₀₀) da secreção vesicular associada a fração III da secreção bulbouretral sobre a motilidade dos espermatozoides epididimários.



Todavia, o resultado mais importante foi obtido quando já se tinha adicionado o pique três da secreção bulbouretral, e, após aproximadamente uma hora, se adicionou o pique cinco da secreção vesicular. Os espermatozóides epididimários, que já estavam altamente desgastados pela ação nociva do pique três da secreção bulbouretral, ao momento da adição do pique cinco da secreção vesicular, mostravam uma recuperação, apresentando em seguida uma motilidade comparável com aquela dos espermatozóides testemunhas, que não receberam qualquer secreção (Figura 10).

Fig. - 10 Efeito da fração V da secreção vesicular sobre a motilidade dos espermatozoides epididimários expostos a ação da Fração III da secreção bulbouretral após 55 ou 180 minutos.



O efeito negativo do pique três (Enzima do tipo fosfolipase A) da secreção bulbouretral age por intermédio dos fosfolípidos, quer sejam do leite, ou do próprio plasma seminal, que desdobram os ácidos graxos em lisolecitinas, tóxicas para os espermatozoides. Provavelmente, o pique cinco da secreção vesicular, uma substância de baixo peso molecular (4000 a 5000), seria um inibidor desta fosfolipase, não permitindo portanto a hidrólise e liberação das lisolecitinas ao meio (Nunes, 1982).

6. CONCLUSÃO

O macho caprino apresenta-se um animal estacional, em países de clima temperado. Dentro das nossas condições de Nordeste do Brasil, os caprinos são provavelmente não estacionais; todavia, ainda não se conhece nenhum trabalho que permita tal afirmação. Os nascimentos que ocorrem durante todo o ano nas nossas cabras nativas são indícios de que a estacionalidade é inexistente; porém a estacionalidade não pode ser definida somente como a capacidade mínima de fertilização dos animais em determinados períodos, mas sim através de uma série de parâmetros fisiológicos, tais como: comportamento sexual (libido), produção espermiática ejaculada, quer seja de ordem quantitativa ou qualitativa, e produção plasmática ao nível de metabólitos contidos nestas secreções, que são capazes de determinar uma maior ou menor fertilidade do sêmen.

Espermiogramas específicos para caprinos, testes de termoresistência do sêmen, do comportamento sexual, da plasmogênese, quantitativa e qualitativa, associados a trabalhos de fertilização *in vivo* darão margem, permitirão não só predizer a boa capacidade de reprodução dos machos, como também pela primeira vez no Brasil, de se conhecer as variações estacionais e a melhor idade de reprodução do macho caprino, possibilitando assim ao produtor uma utilização racional dos seus reprodutores.

7. REFERÊNCIAS

- ANDERSON, J. Reproduction in imported british breeds of sheep on tropical plateau. In: CONG. INT. REP. AN. INS. ART., 5. Trento, 1964. **Proceedings**. v. 3. p. 465-9.
- ARBEITER, E. Beitrag zur Spermienmorphologie, der Ziegeböcke. **Dt.Tierarztl. Wsch.**, 71: 60-2, 1964.
- COLAS, G. Fertility in the ewe after artificial insemination with fresh and frozen semen at the induced oestrus and incidence of the photoperiod on the quality of the ram. **Livest. Prod. Sci.**, 1973.
- COLAS, G. & BRICE, G. Seasonal variations of the fertilizing capacity of the deep-frozen ram semen. In: CONG. ANIM. REPROD. ARTIF. INSEM., 8. Krakow, 1976. **Proceedings**. v.4. p.977-80.
- COLAS, G. Variations saisonnières de la qualité du sperme chez le bélier Ilede-France. I. Etude de la morphologie cellulaire et de la motilité massale. **Reprod. Nutr. Develop.**, 20(6): 1789-99, 1980.
- COLAS, G. Variation saisonnières de la qualité du sperme chez de bélier Ilede-France. II. Fécondance: relation avec les critères qualitatifs observés in vitro. **Reprod. Nutr. Dévelop.**, 21 (3): 399-407, 1981.
- CORTEEL, J.M. La reproduction de l'espece caprine. **La Chèvre**, n.o esp., 1968.
- CORTEEL, J.M. Viabilité des spermatozoïdes de bouc conservés et congelés avec ou sans leur plasma seminal: effet du glucose. **Ann. Biol. Anim. Biophys.** 14 (4B): 741-5, 1974.
- CORTEEL, J. M. Motilité et fecondance des spermatozoides de bouc. **Ann. Zootech.** 25:567-71, 1976.

- CORTEEL, J.M. Effets du plasma seminal sur la survie et la fertilité des spermatozoïdes "in vitro". **Reprod. Nutr. Develop.**, 20 (4B): 1111-23, 1980.
- CORTEEL, J.M. Collection, processing and artificial insemination of goat semen. In: GALL, C. **Goat production**, London, Academic Press, 1981. p. 171-91.
- DINIZ, M.L. **Activité oestrienne et progestéronémie chez la chevrette Alpine pendant la saison sexuelle qui suit sa naissance: effet de l'introduction du mâle dans le troupeau**. Paris, D.E.A. Université Pierre et Marie Curie, 1980.
- DUTT, R.H. & BUSH, L.F. The effect of low environmental temperature on initiation of the breeding season and fertility in sheep. **J. Anim. Sci.**, 14 (3): 885-96, 1955.
- EATON, O.N. & SIMMONS, V.L. A semen study of goats. **Am. J. Vet. Res.**, 537-44, 1952.
- EL-WISHY, A.B.; MIKKAWI, F. & OMARA, A. Some aspects of reproduction in fattailed sheep in the subtropics. V. Seasonal variations in sexual desire and semen characteristics. **Beitr. Tropisch. Landwirtsch. Veterinarmed.** 14:303-10, 1979.
- GAUR, R.D.; VIJAYA, S.R. & TALWAR, G.P. Cross species action of human seminal plasma factor on motility and survival of spermatozoa. In: TALWAR, GP. **Recent advances in reproduction and regulation of fertility**. North Holland, Elsevier, 1979.
- IRITANI, A.; NISHIKAWA, Y. & NAGASAWA, S. Studies on the egg yolk coagulating enzyme in goat semen. VII. Variation in the enzyme activity of the semen between breeding and non breeding season and in each ejaculate. **Jap. J. Anim. Reprod.** 10:52-6, 1964.
- KYIST, V. Reversible inhibition of nuclear chromatin decondensation CNCD ability of human spermatozoa induced by prostatic fluid. **Acta Physiol. Scand.**, 109:73-8, 1980.

- LEIDL, W. Klima und sexual funktion männlicher kaustière. Tierarftliche Hochschule. Hannover, 1958. (These).
- LEIDL, W.; HOFFAMANN, B. & KARG, H. Règulation endocrine et ryhme saisonnier de la reproduction chez le bouc. *Zbl. Vet. Med. A.*; 17:623-33, 1970.
- LOUW, D.D. & JOUBERT, D.M. Puberty in the male dorper sheep and boer goat. *S. Afric. J. Agric. Sci.*, 7:502-20, 1964.
- MIES FILHO, A.; SELAIVE, A.; HOOGESTRATEN, M.I.M.J.; DE MATTOS, S. & WALD, V.B. Variação estacional da morfologia espermática de ovinos da raça Corriedale. *Arq. Fac. Vet. UFRGES.* 7:121-34, 1979.
- MIES FILHO, A.; SELAIVE, A.V. & PUGA, J.M.P. Efeito da frequência da coleta na morfologia do sêmen ovino. *Arq. Fac. Vet. UFRGS.* 8:173-8, 1980.
- MIES FILHO, A.; DUTRA, J. & GIRÃO, R.N. Congelação de sêmen ovino na primavera. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL., 4. Belo Horizonte, 1981. *Anais.*
- MUCCIOLO, R.G.; BARNABE, R.C. & BARNABE, V.H. Variações no quadro espermático de carneiros submetidos a degeneração testicular experimental. *R. Fac. Med. Vet. Zoot. Univ. São Paulo.*, 11:155-77, 1974.
- NUNES, J.F. *Etudes préliminaires de la recherche sur rôle physiologique du plasma seminal de bouc.* Paris, D.E.A. Université Pierre et Marie Curie, 1980.
- NUNES, J.F.; CORTEEL, J.M. & BARIL, G. Efecto del plasma seminal caprino sobre la actividade "in vitro" de los espermatozoides incubados a 37°C. In REUNIÓN DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE PRODUCCION ANIMAL, 8. Santo Domingo, Republica Dominicana, 1981.

- NUNES, J.F.** Etude des effets du plasma seminal sur la survie "in vitro" des spermatozoïdes de bouc. Paris, Université Pierre et Marie Curie, 1982. (These).
- NUNES, J.F.; CORTEEL, J.M.; COMBARNOUS, Y. & BARIL, G.** Rôle du plasma seminal dans la survie "in vitro" des spermatozoïdes de bouc. *Reprod. Nutr. Develop.* **22** (4): 77-86, 1982.
- ONUMA, H. & NISHIKAWA, Y.** Some observations on the development of goat's and a mouse's testis with special reference to that of a horse's. *Bull. Nat. Inst. Agric. Sci. Japan.* 365-75, 1955.
- ORTAVANT, R.** Action de la durée d'éclairement sur les processus spermatogénétiques chez le bélier. *C.R. Soc. Biol. Paris*, **150**: 471-4, 1956.
- ORTAVANT, R. & THIBAUT, C.** Influence de la durée d'éclairement sur les productions spermatiques du bélier. *C.R. Soc. Biol.* **150**: 358-61, 1956.
- RIMBERT, M.** Recherche de voies possibles pour l'amélioration des résultats de fertilité après insemination artificielle chez les caprins. Nouzilly, France, l'INRA. Station de Physiologie de la Reproduction. 1980. 31p. (Mémoire de fin d'Etudes).
- ROUGER, Y.** Seasonal variation of sexual behaviour of rams and billy goats. Budapest. *Fed. Europ. Zootech.* 1970.
- ROY, A.** Egg-yolk coagulating enzyme in the semen and Cowper's gland of the goat. *Nature.* **179**:318, 1957.
- SUAMAND, J. & ROUGER, Y.** Variations saisonnières des taux d'androgènes circulantes dans le plasma du sang périphérique chez le bouc. *C.R. Acad. Sci. Paris Ser. D.*, **274**:89-92, 1972.
- SHUKLA, D. & BHATTACHARYA, P.** Seasonal variation in reaction time and semen quality of goats. *Indian J. Vet. Sci.* **22**: 179-90, 1952.

- SIMPLÍCIO, A.A.; RIERA, G.S.; NELSON, E.A.; NUNES, J.F. & FOOTE, W.C. Puberdade, maturidade sexual e fertilidade de caprinos. Sobral, EMBRAPA/CNPCCaprinos, 1981. (Pesquisa em Andamento, 1).
- VINHA, N.A. Seasonal variation in the production and quality of goat semen. *Arq. Esc. Vet. UFMG.*, **27** (1): 23-8, 1975.
- YAD, T.S. & EATON, O.N. Postnatal growth and histological development of reproductive organs in the male goat. *Am. J. Anat.* **95**:401-32, 1954
- YEATES, N.T.M. The breeding season of the sheep with particular reference to its modification by artificial means using light. *J. Agric. Sci.* **39**:1, 1949.